

ОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ КОРРЕКТНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ КОНСТРУКТОРСКИХ ДАННЫХ В PDM-СИСТЕМЕ WINDCHILL

В данной статье представлена разработанная и внедренная система контроля корректности заполнения конструкторских данных в системе PDM Windchill.

This article presents a developed and implemented system for monitoring the correctness of filling in design data in a PDM Windchill system.

Ключевые слова: система; программа; контроль; конструкторские данные; трехмерные модели; графика; автоматизация.

Key words: system; program; control; design data; 3D models; graphics; automation.

Информационно-коммуникационные технологии развиваются с большой скоростью. На данный момент практически невозможно встретить отрасль, где бы они не применялись. Разработка комбайнов не стала исключением.

Современные реалии диктуют условия, в которых для разработки технического изделия рациональнее и экономически выгоднее произвести проектирование изделия с помощью компьютеров и соответствующего программного обеспечения. Данный способ обоснован тем, что при разработке модели комбайна с применением компьютерных технологий можно в максимально короткие сроки вносить изменения и производить выпуск новой документации. Для реализации данного способа применялось программное обеспечение AutoCAD.

Следующим этапом совершенствования методов проектирования изделий является построение моделей с применением трехмерной графики. Переход на трехмерное проектирование позволяет устранить проблему собираемости изделий. Ранее это можно было заметить лишь на этапе сборки изделий на производстве, в случае возникновения такой проблемы это вело к изменению конструкторской документации и ее перевыпуску. При применении программного обеспечения для построения трехмерных моделей данный конструкторский недочет можно устранить на этапе проектирования изделия. Для разработки трехмерных моделей существует решение PTC Creo Parametric.

Creo Parametric – это самое мощное и гибкое программное обеспечение для 3D-моделирования в отрасли [1].

Creo Parametric включает в себя следующие функции:

- твердотельное 3D-моделирование;
- прямое моделирование;
- эффективное моделирование сборок;
- детальная документация, включая 2D- и 3D-чертежи;
- построение поверхностей;
- построение поверхностей с помощью функций Freestyle;
- моделирование листовых деталей;
- моделирование сварных соединений и каркасных конструкций;
- функции анализа;
- графика и встроенная анимация конструкций;
- конструирование для аддитивного производства (3D-печать);
- модельно-ориентированное проектирование;
- обмен данными;
- работа с импортированными сторонними данными (не Creo);
- встроенные функции работы с числовым программным управлением;
- мгновенный доступ с помощью веб-инструментов;

- библиотека деталей, функций, инструментов;
- пользовательская настройка программного обеспечения;
- проектирование интеллектуальных сетевых изделий.

В основе любого изделия лежит трехмерная модель. Данная модель служит для получения чертежа деталей и сборочных единиц. Пример чертежа, полученного на основе трехмерной модели в Creo Parametric, представлен на рисунке 1.

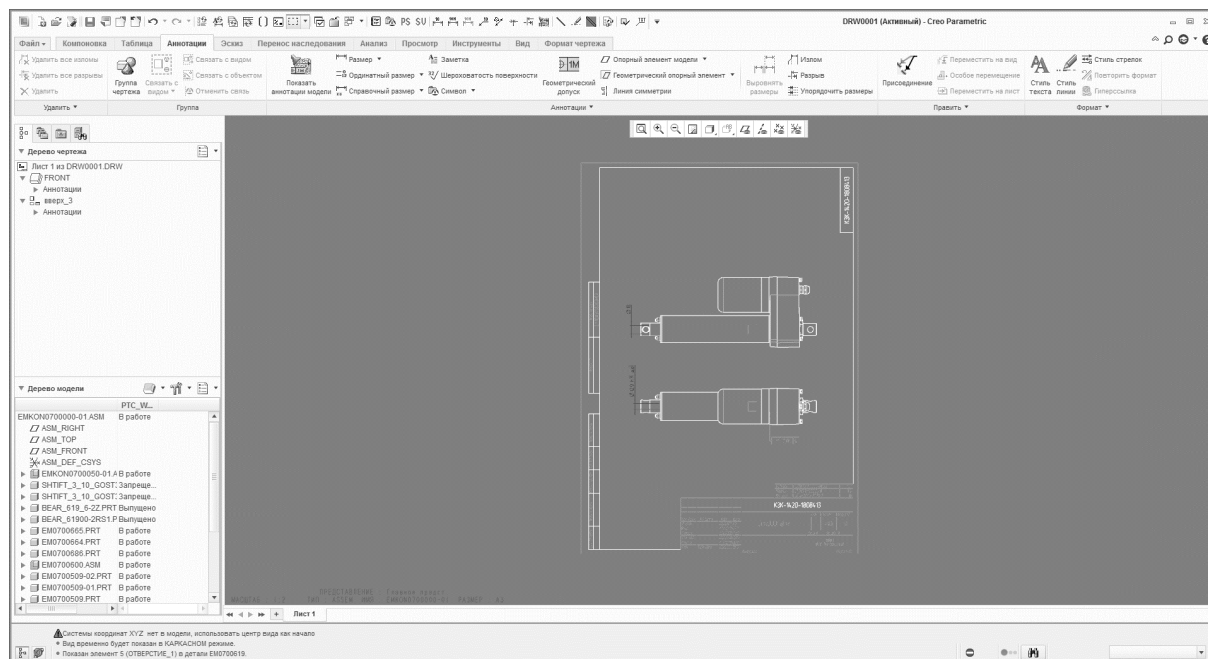


Рисунок 1 – Чертеж, полученный на основе трехмерной модели в Creo Parametric

Основным преимуществом использования Creo Parametric при проектировании изделий и создании чертежей является то, что чертеж и модель ассоциативно связаны друг с другом. Это означает, что при изменении модели чертеж автоматически изменяется, при изменении чертежа модель также изменяется.

Данное преимущество позволяет исключить такой немаловажный фактор как рассогласованность моделей и чертежей. Например, если необходимо внести какие-либо правки, конструктор из-за нехватки времени исправляет только чертеж, чтобы в кратчайшие сроки выдать его на производство, при этом забывая внести необходимые коррективы в модель. В результате получается неизвестно, что является актуальным и верным на данный промежуток времени (модель или чертеж).

Таким образом, Creo Parametric позволяет исключить такую проблему как рассогласованность моделей и чертежей на этапе разработки благодаря ассоциативной связи между ними.

После окончания разработки все модели сдаются на хранение в PDM-систему Windchill.

Windchill – это веб-система базы данных, обеспечивающая доступ ко всей информации об изделиях, включая модели CAD, документы, технические иллюстрации, встроенное программное обеспечение, расчеты и технические требования. PTC Windchill предоставляет возможности централизованно управлять моделями, созданными в PTC Creo и других приложениях CAD [2]. Пример PDM-системы Windchill представлен на рисунке 2.

Модели, разрабатываемые с использованием систем Creo Parametric и Windchill, хранят в себе перечень параметров, необходимых для разработки и выдачи конструкторской документации в производство.

Корректное заполнение необходимых параметров является немаловажным фактором, который оказывает значительное влияние на качество выпускаемой документации, а в последствии и продукции. Неверное заполнение параметров на этапе проектирования изделия далее переносится на следующий этап – документацию. Для устранения ошибок данного рода необходимо производить перевыпуск комплекта документов, а это влечет за собой временные и денежные потери.

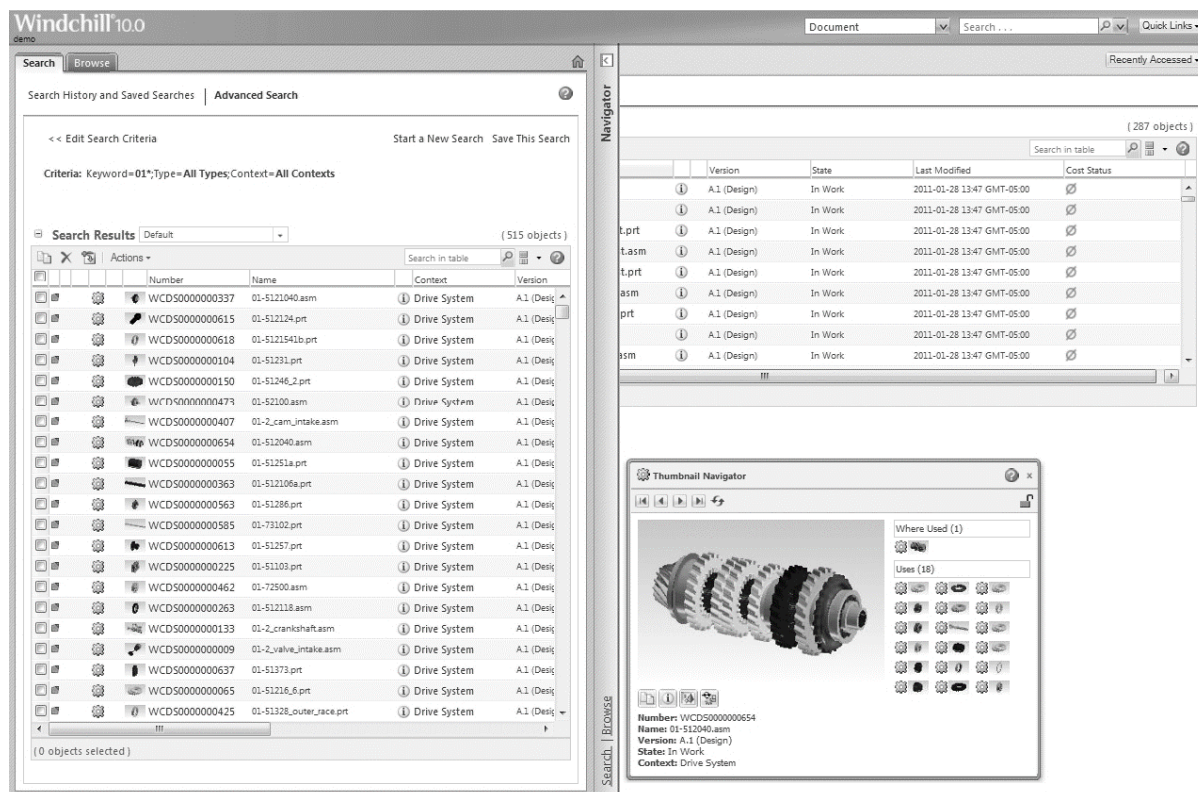


Рисунок 2 – PDM-система Windchill

Ошибки, связанные с некорректным заполнением параметров в модели, необходимо выявлять и устранять на начальном этапе проектирования.

При разработке любого изделия конструктор выступает в роли «родителя», присваивая своим разработкам уникальные имена и все необходимые параметры. Тот, кто создал изделие, должен поддерживать его в актуальном состоянии и исправлять имеющиеся недостатки.

Модели, которые были разработаны в Creo Parametric, сданы на хранение в Windchill, помещаются в базу данных Oracle, в которой хранятся в зашифрованном виде. Модели, которые были сданы на хранение, невозможно взять в чистом виде. Для того, чтобы их увидеть и продолжить с ними работу, необходим Windchill.

Была поставлена задача получить список моделей, которые содержат ошибки в параметрах, но получить из базы данных Oracle нельзя. Для решения данной проблемы в Windchill предусмотрен встроенный язык программирования Webject [3].

Webjects – это средство, с помощью которого Info*Engine JSP-страницы и задачи собирают, обрабатывают и отображают данные [4]. JSP-страницы и задачи являются текстовыми документами, которые определяют, как Info*Engine отображает либо извлекает информацию. Info*Engine необходим для создания внешнего веб-интерфейса для единичного приложения [5].

Необходимо разработать программный код, который будет подключаться к Info*Engine Windchill и проверять модели на соответствие. Пример разработанного Webjects кода представлен на рисунке 3.

Следующий этап будет формирование списка ошибок. Далее необходимо имеющийся список направить на конструктора, который был «родителем» модели, в которой были допущены ошибки. Пример письма об ошибке представлен на рисунке 4.

Корректное заполнение основных параметров ведет к порядку в системе. При достижении порядка проще производить поиск и структурирование данных в системе. Это позволяет безошибочно формировать конструкторские отчеты для передачи на производство и снабжение.

Процесс поиска ошибочных моделей вручную достаточно трудоемок и занимает большой промежуток времени. Также достаточно трудоемко свести все полученные данные в общий отчет для последующей обработки и передачи конструкторским отделам.

```

1 <@page language="java" contentType="text/html; charset=UTF-8" %>
2 <@taglib uri="http://www.ptc.com/infoengine/saglib/core" prefix="ie"%>
3
4 <@ page import="com.infoengine.SAG.Task,
5 com.infoengine.object.factory.Group,
6 com.infoengine.object.factory.Element,
7 com.infoengine.object.factory.Att,
8 wt.util.WProperties,
9 wt.util.WStringUtilUtilities,
10 wt.org.WTOrganization,
11 wt.org.OrganizationServicesHelper,
12 wt.org.WTOrganizationIdentifier,
13 wt.fc.ObjectIdentifier,
14 wt.org.WTPrincipal,
15 wt.org.WTUser,
16 wt.util.WException,
17 java.util.HashMap,
18 java.util.Enumeration,
19 wt.federation.FederationUtilities" %>
20
21 <html>
22 <head>
23 <meta contentType="text/html; charset=UTF-8" %>
24 <title align="center"><a><font color="red">Ошибки обнаруженные в Windchill</font></a></H1><br><br>
25 <a href="#cad">Английские буквы в НАИМЕНОВАНИЕ и ОБОЗНАЧЕНИЕ - CAD документы</a><br>
26 </title>
27 </head>
28 <body>
29 <!--
30 СРОК ВВЕДЕНИЯ
31 https://plm.ntck.by/Windchill/infoengine/t3827/Report/cad_mail.jsp?iHR=thePersistInfo.modifyStamp="01.03.2018"&iHR=thePersistInfo.modifyStamp="31.03.2018"
32 -->
33
34 <ie:getService_vacName="usb"/>
35
36 <ie:webobject.name="Query-Objects" type="OBJ">
37 <ie:param.name="INSTANCE" data="by.ntck.plm.Windchill"/>
38 <ie:param.name="WHERE" data="(((S(@FORM.IHR(1)))&(((number="A")((name="o"))&((ATR_BQV_RS="demau")((ATR_BQV_RS="Сборочные единицы"))(((number="8")((name="b
39 <ie:param.name="TYPE" data="by.ntck.DefaultSTEPDocument"/>
40 <ie:param.name="ATTRIBUTE" data="number.name.ATR_BQV_RS.thePersistInfo.modifyStamp.iterationInfo.modifier.first.iterationInfo.modifier.middle.iterationInfo.modifier.last.iterationInfo.mod
41 <ie:param.name="GROUP_OUT" data="cad_namen"/>
42 </ie:webobject>
43
44

```

Рисунок 3 – Webjects кода

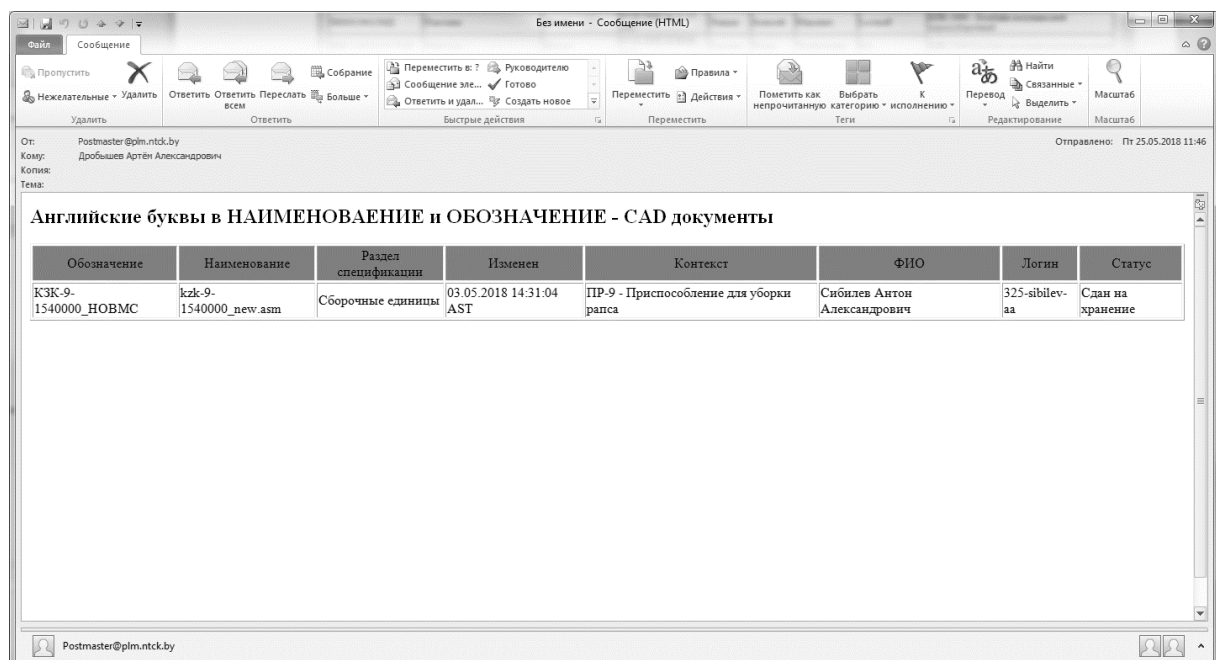


Рисунок 4 – Письмо об ошибке

Разработанная автоматизированная система контроля корректности заполнения конструкторских данных в PDM-системе Windchill осуществляет поиск моделей, деталей и сборочных единиц, при проектировании которых были некорректно или неверно заполнены параметры. Кроме того, разработанная система позволяет формировать отчеты и направлять их разработчикам той или иной модели. Это позволяет значительно сократить временные и трудовые затраты.

Список использованной литературы

1. **Приложения** PTC [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bss-ukraine.com.ua/bonus-pages/service/166-prilozheniya-ptc>. – Дата доступа : 16.01.2019.
2. **PTC University Customization of Windchill 10.1 T3827-101-01-MA 02494 USA**. – USA, 2013. – 371 p.
3. **Windchill® Adapter Guide**, Windchill Release 7.0-MA 02494 USA. – USA, 2003. – 314 p.
4. **Creating Simple Admin Tools Using Info*Engine and Java**. – USA, 2009. – 26 p.
5. **Info*Engine® User's Guide Windchill® 10.1 M050-MA 02494 USA**. – USA, 2014. – 505 p.